

О КОМПАНИИ HORIBA Jobin Yvon

К.В. Аникин

HORIBA Jobin Yvon SAS, Московское представительство
127550, Москва, Дмитровское шоссе, 27, корпус 1, офис 2106
anikin@horiba.co.ru

Поступила в редакцию 25 апреля 2007 г.

Аникин К.В., менеджер по развитию в России и странах СНГ, рассказывает об истории развития компании HORIBA Jobin Yvon, о продукции компании и примерах практического использования оборудования.

Аникин Кирилл Витальевич - менеджер по развитию в России и странах СНГ компании HORIBA Jobin Yvon

HORIBA Jobin Yvon – одна из крупнейших мировых компаний, производящих аналитическое и спектральное оборудование.

Основанная в 1819 году компания Jobin Yvon входит в HORIBA Group. В компании HORIBA Group работает более 4400 сотрудников по всему миру, годовой оборот - около 1 миллиарда долларов.

HORIBA, Jobin Yvon, Sofie, Dilor, Spex и IBH – наши хорошо зарекомендовавшие себя и широко известные торговые марки.

Посетите нашу веб-страницу: www.jobinyvon.ru

Основные направления деятельности компании приведены на цветной вкладке журнала.

1. Краткая историческая справка

1819 г. J.B. Soleil основал компанию совместно с известными французскими физиками, такими как Френель, Рено, Араго, Бабин.

1893–1923 гг. Amedee Jobin и Gustave Yvon покупают компанию, которая обретает название A. Jobin & G. Yvon в 1923 году.

1973 г. Открытие подразделения в США – Эдизон (New Jersey).

1974 г. Создание Instruments S.A.

1976 г. Открытие подразделения в Германии (Мюнхен).

1988 г. Открытие подразделения в Италии и Англии (Милан и Лондон).

1988–1966 гг. Поглощение компаний SPEX (США), Dilor и Sofie (Франция).

1997 г. Jobin Yvon входит в HORIBA Group.

1998 г. Поглощение компании Atago Bussan Co (Япония).

2000–2001 гг. Открытие новых производственных мощностей в Villeneuve d'Ascq и Chilly Mazarin.

2002–2003 гг. Поглощение Philips Ellipsometry (Германия) и IBH (Шотландия).

2004 г. Компания Jobin Yvon становится HORIBA Jobin Yvon.

2. Важные технические достижения

1963 г. Первая производственная линия дифракционных решеток в Европе.

1967 г. Первая в мире производственная линия для изготовления голографических решеток, несколько патентов.

1976 г. Первый Рамановский микроскоп Mole.

1977 г. Первый последовательный эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой (ИСП).

1982 г. Премия "IR100" за разработку ИСП эмиссионного спектрометра.

1983 г. Коммерческое производство голографических решеткой с ионным травлением (совместно с LURE).

1989 г. Коммерческое производство первого фазово-модуляционного спектрального эллипсометра.

1998 г. ИСП спектрометр Ultima получил премию "Лучший новый прибор" на выставке Pittcon.

2001 г. Компания Jobin Yvon получила премию NASA за высшее качество. Это премия получена за изготовления самой большой дифракционной решетки для космических исследований.

2002 г. Компания представила первый в мире комбинированный Раман/FTIR спектрометр. Прибору была присуждена премия "Лучший новый прибор" на выставке Pittcon.

2006 г. Премия NASA за высшее качество изготовления дифракционных решеток в проекте анализа орбитального углерода.

2007 г. ИСП спектрометр ACTIVA-M получил бронзовую награду на выставке Pittcon.

3. Ресурсы компании

- Демо-лаборатории в России, Франции, Германии, Англии, США, Японии и Китае.

- Компания разрабатывает приборы совместно с ведущими мировыми научными центрами.

- Более 10% бюджета HORIBA Jobin Yvon приходится на разработки нового оборудования и проведения соответствующих научных исследований.

- В тесной связи с ведущими научными организациями мира HORIBA Jobin Yvon принимает участие в проведении научных работ в области оптической спектроскопии и аналитики.

4. Рамановская (КР) спектроскопия

Компания HORIBA Jobin Yvon является мировым лидером в производстве дисперсионных Рамановских спектрометров, что подтверждается более чем 5000 спектрометров, установленных во всем мире (в России около 40). Имя нашей компании связывают с новейшими разработками и техническими новинками в области Рамановской спектроскопии, такими как первый в мире Рамановский микроскоп, первая в мире коммерчески доступная Рамановская аналитическая головка.

Техника Рамановской спектроскопии базируется на изучении спектров Рамановского рассеяния света, которые отражают взаимодействие лазерного излучения с колебательными уровнями молекул анализируемого объекта.

Рамановская спектроскопия позволяет определять химический состав и молекулярную структуру исследуемого объекта. Это может быть жидкость, порошок, твердое вещество.

Рамановская спектроскопия дает полную информацию о свойствах образца:

- химический состав и распределение компонентов;
- характеристики молекулярной структуры;
- распределение компонентов на субмикронном уровне;
- раман-микрокартирование образца;
- контроль смены фаз;
- высокопроизводительный скрининг;
- анализ механических напряжений в образце;
- наблюдение химических реакций.

Преимущества Рамановской спектроскопии:

- неразрушающий метод;
- не требуется пробоподготовка;
- высокая специфичность Рамановских спектров;
- высокое пространственное разрешение ($< 1 \mu\text{m}$);
- качественный и количественный анализ;

Технология:

- лазерное возбуждение в УФ и ИК диапазонах от 220 до 1064 нм;
- аналитические, исследовательские и промышленные Рамановские системы;
- конфокальный микроскоп для субмикронного пространственного разрешения;
- одинарные, двойные и тройные монохроматоры;
- мощное программное обеспечение LabSpec для регистрации и анализа спектров.

Приложения:

- аналитическая химия;
- биомедицина;
- искусство;
- катализ;

- анализ углерода;
- криминалистика;
- геология;
- материаловедение;
- фармакология;
- полимеры;
- полупроводники;
- производственный контроль.

4.1. Примеры использования Рамановской спектроскопии

Фармакология:

- высокопроизводительный скрининг биологических планшетов;
- кристаллическая фаза, полиморфизм;
- распределение компонентов;
- in vivo и in vitro анализ кожи;
- анализ реакций в режиме реального времени.

Полимеры:

- степень кристаллизации и ориентация;
- смеси и многослойные структуры;
- напряжения в волокнах и пленках;
- профилирование по глубине;
- контроль полимеризации.

Биология:

- анализ ДНК;
- взаимодействие клетка/лекарство;
- диагностика рака;
- жиры, белки и аминокислоты;
- комбинированный Раман/Флуоресценция.

Полупроводники:

- определение диаметра и хиральности нанотрубок;
- распределение вкраплений и дефектов;
- распределение напряжений на субмикронном уровне;
- комбинированный Раман/Флуоресценция;
- эффекты легирования.

4.2. Приборы Рамановской спектроскопии

4.2.1. Аналитические системы

Для аналитических задач или методических приложений, мы предлагаем спектр компактных и полностью автоматизированных приборов LabRAM HR и LabRAM ARAMIS, оснащенных современными детекторами, лазерами и оптикой:

- Конфокальный Рамановский микроскоп;
- Полностью автоматизированный анализ;
- Рамановская спектроскопия и люминесценция на одном приборе;
- Возможность быстрого 2D и 3D картирования;
- Широкий выбор детекторов и опций визуализации;

- Рамановский спектрометр, комбинированный с AFM, SEM, FTIR и катодолюминесценцией.

4.2.2. Исследовательские системы

Для научных исследований мы предлагаем модульные и универсальные системы, обладающие сверхвысоким оптическим разрешением и позволяющие анализировать максимально близко к линии лазерного возбуждения:

- Работа в режиме double subtractive, triple additive or direct single-stage mode;
- Анализ малых смещений (менее 5 cm^{-1});
- Сверхвысокое оптическое разрешение (0.15 cm^{-1});
- Подстраиваемый фильтр отсечки лазерного возбуждения.

Основные приложения:

- резонансные эффекты;
- напряжения в материалах;
- анализ различных фаз;
- анализ газов;
- LAM modes / Brillouin.

4.2.3. Системы с оптическим волокном

Возможность использования оптического волокна для анализа удаленных объектов расширяет спектр приложений Рамановских спектрометров:

- Компактные надежные анализаторы без движущихся частей;
- Аналитические оптоволоконные головки для бесконтактного анализа, аналитические головки устойчивые к агрессивным средам.

Основные приложения:

- контроль производственного процесса;
- археологические и криминалистические исследования;
- анализ в агрессивной среде;
- in-vivo анализ.

5. Анализ тонких пленок

В последние годы, с расширением круга задач, требующих анализа многокомпонентных систем, повысился интерес к спектральной эллипсометрии. Обработка поверхности, анализ полупроводников и новых материалов, изучение физико-химических процессов на границе раздела сред требуют неразрушающего и чувствительного метода анализа тонких пленок. HORIBA Jobin Yvon предлагает широкий выбор высокочувствительных и универсальных спектральных эллипсометров. Данные приборы, разработанные совместно с ведущими научными лабораториями, нашли широко применение в университетах, научных центрах, на предприятиях по производству полупроводников и дисплеев.

5.1. Спектральная эллипсометрия

Метод спектральной эллипсометрии основан на определении поворота плоскости поляризации светового пучка при отражении от поверхности образца. Чувствительность и воспроизводимость метода позволяют анализировать тонкие пленки, поверхности и разделы сред с разрешением несколько Ангстрем.

Получаемая информация:

- толщина пленки от нескольких ангстрем до десятков микрон;
- оптические константы (n , k), ширину запрещенной зоны;
- свойства материала: соотношение компонентов композита, пористость, степень кристалличности, анизотропия.

Преимущества:

- неразрушающий и бесконтактный метод анализа;
- высокая чувствительность, особенно для ультратонких пленок (толщина менее 10 нм);
- высокое пространственное разрешение;
- in-situ контроль нанесения тонкой пленки или травления в режиме реального времени, измерение быстрых процессов;
- автоматическое картирование поверхности образца;
- не требуется пробоподготовка;
- простота проведения измерений.

Технология:

- фазово-модуляционная методика и методика анализа на жидких кристаллах;
- спектральные измерения от УФ до ИК;
- эллипсометры для научных исследований, контроля качества и производства;
- модульная система, широкий выбор аксессуаров;
- полностью интегрированный пакет программного обеспечения.

5.2. Основные приложения эллипсометрии

Полупроводники:

- транзисторы (HEMT, MOSFET, OTFT, CMOS);
- память (PZT, BST);
- диэлектрики;
- высокое k , низкое n ;
- фоторезисты, полимеры;
- ячейки памяти (GeSbTe, DLC).

Дисплеи:

- TFT, LTPS, жидкие кристаллы;
- OLED;
- плазменные панели;
- гибкие дисплеи.

Био- и нанотехнологии:

- углеродные нанотрубки;

- нанокompозиты;
- биосенсоры;
- белки, ADN, жиры;
- жидкие среды и раздел сред (интерфейс);
- функционализированные поверхности (ПАВ, LB).

Оптоэлектроника:

- лазерные диоды;
- волноводы (AsSeS, градиентные материалы, окисленный пористый кремний);
- ИК – материалы, нелинейные оптические системы на основе LiNbO_3 .

Фотодиоды – солнечные батареи:

- солнечные батареи;
- фотодиоды;
- полимерные солнечные батареи.

5.3. Приборы эллипсометрии

5.3.1. Высококласные исследовательские эллипсометры

Эллипсометр UVISEL - уникальная универсальная система, дающая пользователю возможность проводить анализ с высокой точностью и воспроизводимостью, необходимыми в научных исследованиях. Система оснащена фотомодулятором, позволяющем модулировать поляризацию с высокой частотой (50 кГц) без использования движущихся элементов. Использование фазово-модуляционного метода анализа в приборе UVISEL, делает его прибором золотого стандарта для анализа сложных систем тонких пленок:

- Лабораторная и in-situ конфигурации;
- Спектральный диапазон: 190-2100 нм;
- Монохроматор высокого разрешения, оснащенный чувствительным детектором;
- Высокая скорость регистрации сигнала - до 1 мс на точку при заданной длине волны;
- Большой выбор аксессуаров (XY-моторизованный столик, термостатируемый столик и т.д.);
- Микронный размер светового пучка;
- Комбинированный спектральный рефлектометр.

5.3.2. Аналитические эллипсометры

Эллипсометр MM-16 оснащен инновационной системой модуляции поляризации – модулятором на жидких кристаллах. Использование данной технологии в приборе делает его оптимальным для повседневных задач, простым в эксплуатации, дает возможность быстро и с высокой точностью определять толщину и оптические константы тонких пленок:

- Лабораторная и in-situ конфигурации;
- Спектральный диапазон: 430–850 нм;
- CCD детектор с 2048 пикселями;

- Время анализа 2–15 с;
- Модульный и компактный эллипсомер;
- 200 мкм микропучок.

6. Флуоресценция

На протяжении более чем 40 лет компания HORIBA Jobin Yvon является одним из ведущих специалистов в области флуоресцентной спектроскопии: наш опыт производства дифракционных решеток и монохроматоров, а также тесное сотрудничество с ведущими научными центрами, позволили нам разработать полную линейку приборов. Мы понимаем и учитываем важность модульных систем для покрытия максимально широкого круга задач для научных исследований и аналитики. Высочайшее качество флуориметров компании HORIBA Jobin Yvon, с ультра низким пределом обнаружения 50 фМ, существенно сокращает объем образца и время измерения, необходимые для анализа образца, сохраняя при этом высокое оптическое разрешение. Наши приборы позволяют регистрировать спектры флуоресценции и возбуждения, синхронные спектры, а также измерять интенсивность флуоресценции как функцию времени или температуры. Ряд существенных возможностей также интегрирован в программное обеспечение FluorEssence, позволяющее проводить количественный анализ, анализ на одной или нескольких длинах волн, 2D или 3D развертку, сравнительный анализ, анизотропные измерения, измерения времени жизни и многое другое.

6.1. Флуоресцентные приборы

6.1.2. Fluorolog-4: компактный флуориметр.

Данный прибор имеет следующие технические характеристики:

- Ксеноновая лампа 150 Вт, возможность оснащения лампой-вспышкой;
- Монохроматоры для возбуждения и эмиссии;
- Соотношение сигнал/шум 3000:1;
- Зеркальная оптика (не используются линзы);
- Счет фотонов для сверхвысокой чувствительности;
- Спектральный диапазон от 250 до 850 нм.

6.1.2. Fluorolog-3: модульный флуориметр для научных исследований

Данный прибор имеет следующие технические характеристики:

- Ксеноновая лампа 450 Вт и/или лампа-вспышка;
- Любая комбинация из одинарных монохроматоров, двойных монохроматоров или спектрографов;
- Соотношение сигнал шум: 6000:1 (стандарт);
- Второй канал для источника возбуждения;
- Расширение в ИК область;
- Многоканальный детектор.

6.3. Основные приложения

Биология:

- процессы в клетке;
- взаимодействие белков;
- определение синглетного кислорода;
- внутриклеточные токи кальция;
- подвижность мембраны.

Химия:

- изучение строения новых органических молекул;

- флуоресцентные метки;
- реакционные центры и квантовые точки;
- дозировка химических растворов;
- анализ наночастиц эрбия в YbPO_4 .

Косметика:

- анализ солнцезащитных покрытий;
- характеристика пигментов;
- старение кожи;
- флуоресценция кожи, волос и зубов.

Наука о материалах:

- квантовый выход OLED;
- анализ нанотрубок (SWCNT).

7. Флуоресценция и анализ времени жизни возбужденного состояния

Компания Horiba Jobin Yvon – единственная компания, предлагающая системы для анализа времени жизни флуоресценции и фосфоресценции двумя методами:

- импульсная методика: TCSPC (Time Correlated Single Photon Counting), максимальная чувствительность;

- фазовая методика: фазово-модуляционный метод позволяет максимально быстро проводить анализ.

* * * * *

INFORMATION ABOUT HORIBA Jobin Yvon COMPANY
K.V.Anikin

Anikin K.V. – the manager on development in Russia and CIS countries tells about a history of development of company HORIBA Jobin Yvon, about production of the company and gives examples of practical use of the equipment.